

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Andrej Sussa

# **Metodologija uvedbe IPTV v hotel**

DIPLOMSKO DELO  
NA VISOKOŠOLSKEM STROKOVNEM ŠTUDIJU

MENTOR: doc. dr. Rok Rupnik

Ljubljana, 2016



Rezultati diplomskega dela so intelektualna lastnina avtorja in Fakultete za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Za objavljane in izkoriščanje rezultatov diplomskega dela je potrebno pisno soglasje avtorja, Fakultete za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani ter mentorja.

*Besedilo je oblikovano z urejevalnikom besedil  $\text{\LaTeX}$ .*



Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:

Tematika naloge:

Uvedba IPTV v hotele predstavlja tip ponavljajočega projekta. Iz stališča projektnega vodenja so stvari jasne. Iz stališča vodenja in obvladovanja takšnih projektov pa je smiselno določiti metodologijo uvedbe: aktivnosti, njihov vrstni red, vloge in odgovornosti ter izdelke. Na podlagi lastnih izkušenj zasnuje metodologijo uvedba IPTV sistema v hotele. Pri tem se držite dobrih praks zasnove in izdelave metodologij, zato določite aktivnosti, njihov vrstni red, vloge in odgovornosti ter izdelke.



## IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Spodaj podpisani Andrej Sussa sem avtor diplomskega dela z naslovom:

*Metodologija uvedbe IPTV v hotel* (angl. *The methodology for implementation of IPTV in hotel*)

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- sem diplomsko delo izdelal samostojno pod mentorstvom doc. dr. Roka Rupnika,
- so elektronska oblika diplomskega dela, naslov (slov., angl.), povzetek (slov., angl.) ter ključne besede (slov., angl.) identični s tiskano obliko diplomskega dela,
- soglašam javno objavo elektronske oblike diplomskega dela na svetovnem spletu preko univerzitetnega spletnega arhiva.

V Ljubljani, dne 3. maj 2016

Podpis avtorja:





*Zahvaljujem se mentorju dr. prof. Roku Rupniku za nasvete in usmerjanja pri pripravi diplomske naloge, staršem za podporo v času študija, ter podjetju kjer sem zaposlen za praktične izkušnje, ki sem jih vključil v diplomsko delo.*



# Kazalo

Povzetek

Abstract

<b>1</b>	<b>Uvod</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>IPTV sistem</b>	<b>3</b>
2.1	IPTV middleware . . . . .	3
2.1.1	Glavne značilnosti . . . . .	5
2.1.2	Uporabniške funkcionalnosti . . . . .	6
2.2	Video vsebine . . . . .	10
2.3	Omrežje . . . . .	10
<b>3</b>	<b>Uporabljena oprema pri postavitvi IPTV middleware</b>	<b>13</b>
3.1	Strojna oprema . . . . .	13
3.2	Programska oprema . . . . .	15
3.2.1	Programska oprema na strežniškem delu . . . . .	15
3.2.2	Programska oprema na uporabniškemu delu . . . . .	19
<b>4</b>	<b>Proces uvedbe rešitve</b>	<b>21</b>
4.1	Faza diagnoza . . . . .	22
4.1.1	Zbiranje zahtev kupca . . . . .	22
4.1.1.1	Integracija z obstoječim hotelskim upravljal- skim sistemom . . . . .	23

4.1.1.2	Prilagoditev uporabniškega grafičnega vme-	24
	snika . . . . .	
4.1.1.3	Podpora dodatnim storitvam . . . . .	25
4.1.1.4	Zagotavljanje delovanja sistema v primeru težav	25
4.1.1.5	Statistika uporabe storitev . . . . .	29
4.2	Faza analiza . . . . .	30
4.2.1	Analiza obstoječega sistema . . . . .	31
4.2.2	Prodajna ponudba . . . . .	32
4.2.3	Prodajna pogodba . . . . .	32
4.2.4	Vzdrževalna pogodba . . . . .	34
4.2.5	Projektni načrt . . . . .	35
4.3	Faza načrtovanje . . . . .	36
4.3.1	Funkcionalna dokumentacija . . . . .	36
4.3.2	Tehnična dokumentacija . . . . .	36
4.4	Faza razvoj . . . . .	37
4.4.1	Razvojna specifikacija . . . . .	37
4.4.2	Priprava šolanja . . . . .	37
4.4.3	Testiranje . . . . .	37
4.5	Faza izvedba . . . . .	38
4.5.1	Namestitev rešitve v produkcijsko okolje . . . . .	38
4.5.2	Testiranje rešitve v produkcijskem okolju . . . . .	40
4.5.3	Migracija podatkov . . . . .	42
4.5.4	Šolanje naročnika . . . . .	42
4.6	Faza operativa . . . . .	44
4.6.1	Vzdrževanje . . . . .	44
4.6.2	Optimizacija . . . . .	44
<b>5</b>	<b>Sklepne ugotovitve</b>	<b>45</b>
	<b>Literatura</b>	<b>47</b>

# Slike

2.1	Shema uporabniškega in strežniškega dela ter prikaz interakcije med njima [9] . . . . .	4
2.2	Primer EPG modula na uporabniški strani . . . . .	7
2.3	Primer naročila bujenja preko uporabniškega grafičnega vmesnika . . . . .	8
2.4	Primer povzetka računov preko grafičnega uporabniškega vmesnika . . . . .	9
3.1	Primer STB Amino AmiNET130H in daljinca [10] . . . . .	14
3.2	Primer priključkov na STB Amino AmiNET130H [10] . . . . .	15
3.3	Shema programske opreme na strežniškem delu [9] . . . . .	16
3.4	Shema programske in strojne opreme na STB [9] . . . . .	19
4.1	Faze metodologije uvedbe [8] . . . . .	22
4.2	Vmesnik PMS-a . . . . .	23
4.3	Primer pozdravnega sporočila ob vstopu gosta v sobo . . . . .	24
4.4	Primer redundance z uporabo HeartBeat . . . . .	27
4.5	RAID 1 shema [11] . . . . .	28
4.6	Shema namestitve statistike . . . . .	30
4.7	Običajna postavitvev hotela pred uvedbo IPTV . . . . .	32
4.8	Shema povezav potebnih omrežij . . . . .	39
4.9	Shema VPN omežja . . . . .	40
4.10	Primer vnosa televizijskega kanala v sistem . . . . .	43



# Seznam uporabljenih kratic

kratica	angleško	slovensko
<b>STB</b>	Set-Top-Box	TV komunikator
<b>IPTV</b>	Internet protocol television	Pošiljanje programov po širokopasovnem internetnem omrežju
<b>LAN</b>	Local Area Network	Lokalno omrežje
<b>GNU</b>	General Public License	Licenca za prosto programiranje
<b>RHEL</b>	RedHat Enterprise Linux	
<b>J2EE</b>	Java 2 Enterprise Edition	
<b>HTTP</b>	HyperText Transfer Protocol	Protokol za prenos informacij na spletu
<b>HTML</b>	HyperText Markup Language	Jezik za označevanje hiperbesedil
<b>API</b>	Application Program Interface	Aplikacijski programski vmesnik
<b>EPG</b>	Eletronic Program Guide	Elektronski programski vodič
<b>VOD</b>	Video On Demand	Video na zahtevo
<b>PMS</b>	Property Management System	Lastni upravljalni sistem
<b>RAM</b>	Random Access Memory	Delovni spomin
<b>CBR</b>	Constant Bit Rate	Konstanten podatkovni tok
<b>OTT</b>	Over-The-Top	
<b>VPN</b>	Virtual private network	Virtualno zasebno omrežje
<b>RAID</b>	Redundand Array of independent disks	Redundantna tabela neodvisnih diskov





# Povzetek

**Naslov:** Metodologija uvedbe IPTV v hotel

V preteklosti je bila televizija v hotelski sobi namenjena v glavnem gledanju televizijskih kanalov, kar je bilo s strani lastnikov hotela veliko neizrabljeno področje. S prihodom IPTV-ja in s tem middleware rešitev, je uporaba televizije dobila nov razmah, saj se lahko gostu ponudi ogled multimedijskih vsebin ter pregled in naročanje hotelskih storitev. V diplomskem delu sem predstavil kaj IPTV middleware rešitev je, kaj nam na splošno omogoča, ter kako poteka celotna uvedba od naročila in analize stanja in zahtev, pa vse do izvedbe in optimizacije. Pri prikazu le tega sem baziral na Microsoft Sure Step metodologiji. Na koncu sem predstavil možnosti razvoja rešitve v bližnji prihodnosti.

**Ključne besede:** TV komunikator, IPTV, IPTV middleware, metodologija, Jboss



# Abstract

**Title:** The methodology for implementation of IPTV in hotel

In the past, television in hotel room was used mainly for watching live TV channels, that was from owner side untapped potential. With IPTV and middleware solutions, television gets new boom, because hotel owner can offer to guest watching multimedia content, preview and ordering of hotel services. In this thesis, I have presented IPTV middleware solution, what does it general offer, and how does whole implementation go from order, analysis environment and requirements to the implementation and optimization. To show you that, I have based on Microsoft Sure Step methodology. At the end, I have described some developing possibilities in the near future.

**Keywords:** Set-Top-Box, IPTV, IPTV middleware, methodology , Jboss



# Poglavje 1

## Uvod

Še pred desetimi leti si povprečen televizijski uporabnik ni znal ali upal zamisliti čemu vse bo služil televizor. Iz časov, ko je televizor služil samo gledanju živih kanalov in predvajanju vsebine iz videorekorderjev, je televizor postal naprava, ki se jo lahko uporablja za predvajanje avdio in video vsebin pa se vse do igranja igrice in brskanja po internetu. Ker pa so televizorji zaenkrat še premalo zmogljivi za zahtevnejše aplikacije, so se na tržišču pojavile STB(Set Top Box) naprave, ki so nekakšni pomanjšani računalniki, televizor pa služi kot monitor. Dobra plat tega je, da v primeru ne dovolj zmogljive stroje opreme menjamo samo STB, ne pa celotnega televizorja.

Zaradi velike konkurence v zadnjih letih, je razvoj IP televizije in s tem povezane strojne in programske opreme zelo hiter. Globalno je prisotnih veliko proizvajalcev in ponudnikov ter s tem nešteto kombinacij uporabe, kar za končnega kupca(v našem primeru Hotela) predstavlja prednost, saj si lahko izbere sistem, ki mu najbolj ustreza.

Ko se kupec odloči za IPTV rešitev ima veliko želja in pričakovanj, a hkrati zelo malo znanja o sistemskih rešitvah. Zaradi nepoznavanja sistema, so včasih te želje tudi nerealne oziroma se jim kasneje odrečejo zaradi prevelikega finančnega vložka. V tej fazi igrajo pomembno vlogo tržnik ter vodja tehnične prodaje, ki skupaj s stranko tudi poiščejo primerno rešitev, ki bo obema prinašala zadovoljstvo. Ta faza je večinoma tudi najbolj zahtevna in

dolgotrajna, kajti kakršnakoli napaka v načrtovanju lahko kasneje predstavlja nerešljivo težavo ali drago rešitev.

Dolgoletne izkušnje so pokazale, da je najbolje že takoj ob sklenitvi posla določiti projektne vodja, ki nadzoruje in spremlja izvajanje uvedbe IPTV rešitve od faze projektiranja, namestitve strojne in programske opreme, testiranja pa do same primopredaje rešitve.

Z diplomom sem želel predstaviti uvedbo IPTV sistema v hotele, ki vključuje tudi implementacijo z njihovimi obstoječimi hotelskim upravljavskim sistemom (PMS), ki so ga do sedaj uporabljali za vodenje evidence gostov. Sama uvedba IPTV v hotele je precej drugačna od rešitev za operaterje, saj se ne ukvarjamo s pripravo video vsebin, kajti le te najamemo od ponudnikov video vsebin na trgu. Konec koncev je postavitve namenjena tudi manjšemu številu uporabnikov, torej je potrebno biti zelo pozoren na finančne vložke. Postavitve lastne rešitve za pripravo video vsebin bi bila predraga, torej ekonomsko neopravičena. V prvem delu sem predstavil kaj je IPTV in middleware, ter nanizal strojno in programsko opremo, ki je potrebna za uvedbo rešitve v hotel, drugi del pa je namenjen sami izvedbi projekta.

## Poglavje 2

# IPTV sistem

Z IPTV sistemom nam je omogočen prenos video vsebin preko interneta ali lokalnih omrežij, namesto preko raznih sobnih in satelitskih anten ali kabelskega sistema. S tem so se začeli pojavljati številni operaterji, ki nam hkrati tudi ponujajo rešitve IPTV, katere glavne dele predstavljajo IPTV middleware, video vsebine in omrežje.

### 2.1 IPTV middleware

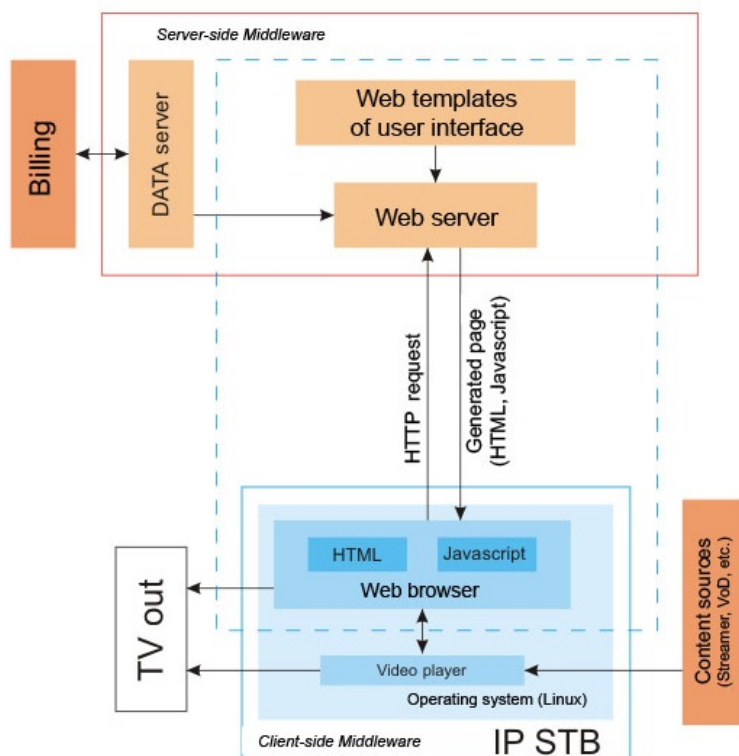
IPTV middleware [2] [3] je programska oprema, ki omogoča povezavo in izmenjavo podatkov med dvema ali več različnima aplikacijama v IPTV sistemu. S tem se televizija ne uporablja več samo za gledanje televizijskih kanalov in predvajanje video vsebin z raznih videorekorderjev, ampak postane pravo multimedijsko središče. Preko interaktivnega grafičnega vmesnika se lahko spremlja televizijske kanale, brska po internetu, ter se poslužuje raznim multimedijskim aplikacijam kot so igrice, spletni predvajalniki glasbe, programski vodiči, snemalniki in videoteka. Želje so praktično neomejene.

Arhitektura IPTV middleware je moderna klient-strežniška zasnova z enostavnim klientom in zmogljivim strežnikom:

- Strežniški del, ki služi kot spletni in podatkovni server, predstavlja sodobna tri-nivojska arhitektura strežnika, sestavljena iz sistema da-

totečnih baz ter spletnega in aplikacijskega strežnika. Namenjen je za procesiranje podatkov in zahtev, ki pridejo od uporabniškega dela ter služijo oskrbovanju funkcionalnosti le-tega.

- Uporabniški del predstavlja jedro v standardnem internetnem brskalniku, ki služi za prikazovanje grafičnega vmesnika in s tem interakcijo s končnim uporabnikom. Na njem se tudi nahajajo grafični vmesniki do vse funkcionalnosti, ki so na voljo uporabniku. Pri končnem uporabniku je potrebno namestiti digitalni TV komunikator, ki služi kot vmesna naprava med televizorjem in internetno povezavo. Za video prikaz služi televizija ali kakšna podobna naprava kot je projektor.



Slika 2.1: Shema uporabniškega in strežniškega dela ter prikaz interakcije med njima [9]



Ker se okolje in potrebe končnih uporabnikov v hotelu razlikujejo od splošno razširjenih middleware za domačega uporabnika, je potrebna dodatna prilagoditev tem okoliščinam. Zaradi narave okolja (pogosto menjanje uporabnikov, v tem primeru gostov), mora biti vmesnik kar se da enostaven, kajti končni uporabnik nima časa niti volje, da bi se učil uporabe sistema. Temu pogojen je tudi seznam prilagoditev, ki je običajno daljši kot pri middleware rešitvi za operaterja.

### 2.1.1 Glavne značilnosti

Middleware, namenjen hotelskim uporabnikom sloni na naslednjih treh lastnostih:

- **Udobnost**

Preko grafičnega vmesnika mora biti gostu na voljo večina dosegljivih hotelskih storitev, kot so na primer naročilo sobne strežbe, taxi prevoza in rezervacije uporabe wellness storitev v sklopu hotela. Tako lahko gost, ne da bi zapustil sobo, dostopa do naročila in pregleda ponudbe vseh storitev. V zadnjem času se je pojavila tudi možnost integracije z obstoječimi krmilnimi napravami, ki skrbijo za prezračevanje in osvetljevanje hotelske sobe. Kaj je lahko bolj udobnega, kot reguliranje sobne temperature preko klimatske naprave, prižiganje in ugašanje luči ter dvigovanje okenskih senčnikov preko grafičnega vmesnika na televizijskem ekranu.

- **Informiranost**

Da bi gost v čim večji meri uporabljal storitve, ki so mu v sklopu hotela na voljo, mora biti o vsem tem kar se da izčrpno in vsečno obveščen preko grafičnega vmesnika. Ta način obveščanja se lahko uporabi tudi za informiranje manj željenih stvari, kot so recimo predviden izpad električne energije zaradi vzdrževanja oziroma ne obratovanje bazena zaradi določenih razlogov. S tem se zmanjša nevšečnost in hkrati slabo voljo, ki bi jo gost doživel ob uporabi nedelujočih storitev.

A vseeno je ta informiranost v glavnem namenjena predvsem promoviranju dodatne hotelske ponudbe, saj se s tem poveča potrošnja gosta in s tem prihodki hotela.

- **Zabava**

Ker hotelski gost vseeno potrebuje tudi nekaj sprostitve v zasebnosti, se mu preko middleware grafičnega vmesnika ponudi gledanje široko paleto video vsebin, televizijskih kanalov, igranje raznih iger ter brskanja po internetu. Tako si lahko v prijetni družbi, udobno nameščen v postelji, ogleda najljubši film, prebere spletni časopis ali ogledajo oddajo.

Zgoraj naštetim trem glavnim lastnostim, ki se jim mora posvečati glavno pozornost, se prilagodijo tudi podprte funkcionalnosti ter uporabljena strojna in programska oprema.

### 2.1.2 Uporabniške funkcionalnosti

Eno izmed najpomembnejših stvari, s katerimi se gost prvo sreča, je vseh in enostaven grafični vmesnik preko katerega dostopa do funkcionalnosti middlewarea. Pri razvoju je potrebno biti pozoren na to, da hotelski gostje prihajajo iz vseh starostnih skupin torej od otrok, pa vse do starejših oseb, katere niso najbolj vešče uporabe sodobnih informacijskih rešitev.

Temeljne oziroma glavne funkcionalnosti produkta, ki jih bom predstavil v nadaljevanju, morajo biti zelo razumljive in enostavne za uporabo.

- **Pregled televizijskih kanalov**

Vsem najbolj znana storitev je spremljanje živih televizijskih kanalov. Poleg osnovne funkcije gledanja video vsebine, so mu dodane še druge funkcionalnosti kot so:

- Elektronski programski vodič v matrični obliki. Preko njega lahko uporabnik pregleduje kaj bo na sporedu v določenem času v pri-

hodnosti in hkrati dobi tudi opis izbranega programa oziroma oddaje.

- Prikaz in uporaba teletexta
- Aktiviranje željenih podnapisov in sinhronizacije v izbranem jeziku. Middleware tako samodejno preveri ali željena sinhronizacija ali podnapisi obstajajo v video vsebini in jih nato tudi izbere.



Slika 2.2: Primer EPG modula na uporabniški strani

### • Video na zahtevo

Video na zahtevo omogoča uporabniku ogled že posnete video vsebine kot so filmi in razne pretekle športne, zabavne in kulturne komercialne oddaje.

Funkcionalnosti videa na zahtevo obsega:

- Grupiranje video vsebine po kategorijah in žanru
- Nakup video vsebin
- Omogočanje zaustavitev ter hitro predvajanje video vsebine naprej in nazaj.

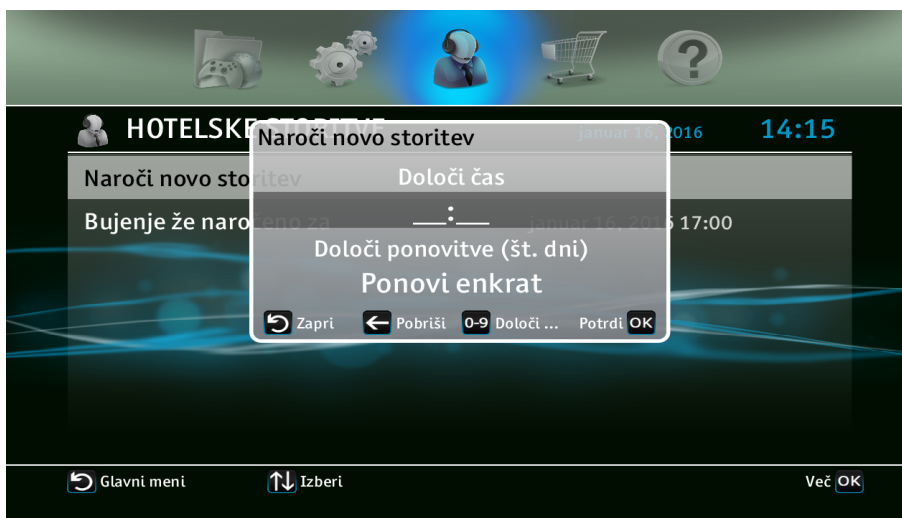
- Aktiviranje podnapisov in zvočne sinhronizacije glede na izbrani jezik
- Kriptiranje vsebin

- **Internet brskalnik**

Internet brskalnik omogoča gostu, da neomejeno in po lastni izbiri brska po internetu. Pri brskanju uporablja daljinec oziroma prenosno tipkovnico, ki je priložena vsakemu STB-ju. Internet brskalnik je samostojen brskalnik, ki je vgrajen v programsko opremo na TV komunikatorju.

- **Hotelske storitve**

Funkcionalnost hotelske storitve v večino primerov obsega naročilo TAXI službe, strežbe v sobi ter bujenje.



Slika 2.3: Primer naročila bujenja preko uporabniškega grafičnega vmesnika

Tako lahko gost iz svoje sobe naroči storitve, kar še povečuje udobje. V primeru, da so v hotelu omogočene še druge storitve, kot so na primer masaža ali skupinska telovadba, se le te po predhodnem dogovoru tudi doda v seznam na uporabniškemu grafičnemu vmesniku.

- **Računalniške igre**

V večino primerov se lahko preko grafičnega vmesnika dostopa do večjega števila brezplačnih iger. Zaradi omejene zmogljivosti strojne opreme nameščene na STB-ju, gre navadno za enostavne in grafično ne preveč potratne igre. Običajno so to igre, ki so z dovoljenjem proizvajalca prosto dosegljive preko spleta.

- **Pregled računov**

Vsak gost na katerega je vpisana soba, lahko v vsakem trenutku preveri njegove trenutne izdatke, ki nastanejo zaradi koriščenja hotelskih uslug. S tem gost lahko nadzoruje višino izdatkov in se s tem izogne nevšečnostim ob izdaji končnega računa ob odhodu.

RAČUN

• povzetek računov

januar 16, 2016

14:16

Minibar	2016.01.16	2.51 EUR
Čiščenje perila	2016.01.16	35.00 EUR
Račun		37.51 EUR

Povzetek obračuna je informativne narave. Končni obračun se lahko razlikuje.

Nazaj

Pomik gor/dol

Slika 2.4: Primer povzetka računov preko grafičnega uporabniškega vmesnika

## 2.2 Video vsebine

Eden izmed glavni in končnemu uporabniku najbolj pomemben del IPTV rešitve so vsekakor video vsebine, ki se jih vključi v middleware. Mednje štejemo vse televizijske in radio kanale, filme in v naprej posnete oddaje.

Ker je za kupca opcija lastne rešitve za pripravo video vsebin predraga tako za postavitev in kasneje tudi za vzdrževanje in posodabljanje, se za tako majhno postavitev kot je hotel, uporabi že delujoče rešitve, ki jih ponujajo operaterji na trgu. Tako se lahko na enostaven in poceni način dobi primerne vsebine, prilagojene željam kupca. Ker je konkurenca ponudnikov le-tega na trgu zelo velika, se lahko pričakuje vrhunske, cenovno ugodne in zanesljive storitve. S tem je tudi ponudnik IPTV rešitve cenovno ugodnejši, saj z uporabo že obstoječih rešitev zmanjša začetni strošek.

Pri distribuciji video vsebin je potrebno biti pazljiv, da zadostimo vsem pravilom glede upravljanja digitalnih pravic.

Upravljanje digitalnih pravic je izraz za različne tehnologije, s katerimi se preko programske ali strojne opreme omeji dostop do lastniških vsebin. Ta izraz se je včasih uporabljal kot »proti piratska zaščita«.

Za pravilno delovanje proti piratske zaščite v skladu z zakoni, morajo izdelovalci TV komunikatorjev podpreti in integrirati tehnologijo, ki omogoča dešifriranje zaščitene vsebin. S tem se prepreči, da bi uporabnik brez privolenja ponudnika vsebin le-to poljubno snemal in posredoval naprej.

## 2.3 Omrežje

IPTV rešitev, kot že samo ime pove, bazira na IP povezavi. Video vsebine se namesto preko DVB-C, DVB-T ter podobnih povezav, do končnega uporabnika prenašajo preko ethernet omrežja. Pri IPTV omrežju je potrebno biti zelo pozoren na zanesljivost in zmogljivost (pasovna širina) omrežja, kajti zelo rado se zgodi, da je zaradi pomanjkanja pasovne širine moteno gledanje video vsebine. Lahko se pojavljajo razne prekinitve, kot je zmrzovanje in kockanje slike, kajti z razliko od gledanja video vsebin preko DVB-C, je IPTV precej

bolj občutljiv na motnje.

Pri postavitvi omrežja namenjenega distribuciji vsebin končnemu uporabniku-gostu, je potrebno poskrbeti za zaščito omrežja v izogib morebitnim zloram. IPTV omrežje ne sme omogočati priključitve dodatnih zunanjih naprav kot so prenosni računalnik ter druge naprave gosta. Za ta namen služi brezžično omrežje v hotelu, ki je ločeno od IPTV omrežja.

Žive vsebine, kot so televizijski in radio kanali so prisotni v omrežju v obliki multicasta(pošiljanje vsebine na več naslovov), v naprej posnete vsebine pa v obliki unicasta(pošiljanje vsebine na en naslov).





## Poglavje 3

# Uporabljena oprema pri postavitih IPTV middleware

### 3.1 Strojna oprema

Strojna oprema, katera se uporablja za delovanje in uporabo IPTV middleware-a delimo na strežniški ter uporabniški del.

- **Strežniški del** sestavljajo strežniki, ki so običajno nameščeni v strežniški oziroma posebej vzdrževani sobi v hotelu. V teh prostorih morajo biti nameščene protipožarne zaščite, naprave za neprekinjeno napajanje ter klimatske naprave, ki skrbijo za vzdrževanje potrebne temperature. Strežnik predstavlja glavno enoto middleware-a, kjer je nameščena potrebna oziroma zahtevana programska oprema. Navadno je to srednje zmogljiv strežnik HP ProLiant serije DL360 z naslednjimi specifikacijami:
  - minimalno 8GB RAM-a in 2 x 70GB trdega disk
  - vsaj dve mrežni kartici. Prva služi za priklop na video omrežje, druga pa za priklop v administrativno omrežje.
  - vsaj 2GHz procesor

- **Uporabniški del** predstavlja TV komunikator, kateremu je priložen daljinec za popoln nadzor nad grafičnim vmesnikom in televizorjem. Po potrebi se priloži še brezžično tipkovnico, ki olajša brskanje po internetu in vnosu daljših tekstovnih sporočil. V nasprotnem primeru se uporabi običajen daljinec, pri čemer numerične tipke služijo vnosu črk po principu starih mobilnih telefonov. Glasnost, ugašanje in prižiganje televizorja se krmili preko TV komunikatorja, kateri je temu primerno konfiguriran. S tem se izognemo zmedi, ki bi nastala ob uporabi dveh daljincev.



Slika 3.1: Primer STB Amino AmiNET130H in daljinca [10]



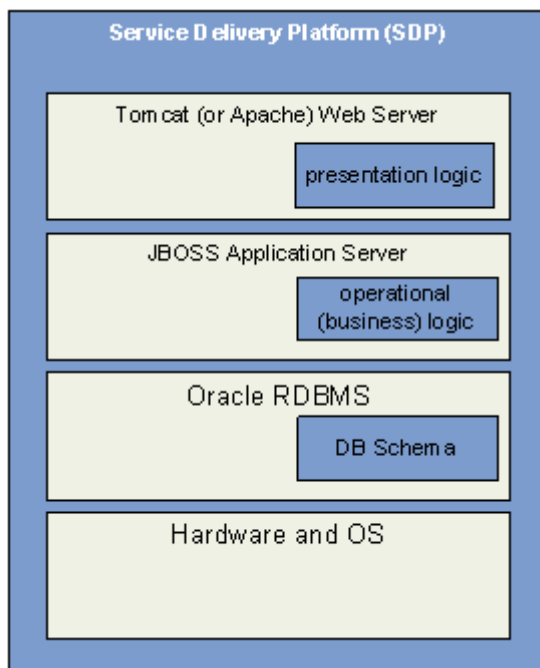
Slika 3.2: Primer priključkov na STB Amino AmiNET130H [10]

## 3.2 Programska oprema

Programska oprema, ki je potrebna za pravilno in optimalno delovanje produkta, se glede na namestitev deli na dva dela. Prvi del programske opreme je nameščen na strežnikih in skrbi za pravilno delovanje in operiranje middleware-a, drugi del pa je nameščen na TV komunikatorju pri uporabniku in skrbi za pravilno prikazovanje in uporabo funkcionalnosti middleware.

### 3.2.1 Programska oprema na strežniškem delu

Pri odločitvi katero programsko opremo se bo uporabilo, je potrebno pogledati z različnih vidikov. Analizirati je potrebno vse od stroškov uporabe in namestitve le-te, pa vse do razširjenosti in zanesljivosti programske opreme. Prav tako pomemben in nezanemarljiv dejavnik pri izbiri je tudi zanesljivost razvijalca oziroma drugače povedano kakšna bo razpoložljivost in razvojni tok programske opremo v prihodnosti.



Slika 3.3: Shema programske opreme na strežniškem delu [9]

Za pravilno in polno delovanje IPTV middleware rešitve je potrebno na serverje namestiti:

- **Operacijski sistem CentOS** v 64-bitni arhitekturi. CentOS je prosto dostopen in s tem brezplačen operacijski sistem, osnovan na Red Hat Enterprise Linux. CentOS bazira na izvorni kodi, ki jo za svoje produkte izda RedHat pod pogoji GNU-ja [6] in drugimi licencami. Le ta izvorna koda je tudi uporabljena pri razvoju CentOS-a, zato je tudi končni produkt zelo podoben RHEL-u. Če gre za večje in zahtevnejše postavitve IPTV middleware, je priporočljivo uporabiti RedHat RHEL, kateri je za razliko od CentOS vzdrževan ter testiran. V tem primeru je tudi mogoče kupiti podporo in vzdrževanje.

Zaradi boljšega delovanja ter v izogib nepotrebnemu obremenjevanju zmogljivosti strojne opreme, se operacijski sistem namesti samo v strežniškem načinu, torej brez privzetih uporabniških vmesnikov KDE ali GNOME.

- **Red Hat Jboss Application server** [7] je odprtokodni in prosto dosegljiv Java 2 Enterprise Edition aplikacijski server, primeren za delovanje zmogljivih aplikacij z velikim številom transakcij. JBoss AS je bil tudi prvi uradno certificiran J2EE 1.4 aplikacijski strežnik. Ker je osnovan na Javi, je platforma uporabna na bilo katerem operacijskem sistemu, ki podpira Javo. Z njim dobimo cenovno ugodno rešitev, katera slovi po zanesljivost in široko razvejani podpori, še najbolj pomembno pa je, da ga razvijajo v stabilni in v IT svetu priznani družbi RedHat. Jboss AS podpira Jboss Seam, Jboss Hibernate ter druge odprtokodne Java tehnologije iz Jboss.org.
- **Oracle Database** je bazni sistem in se ga glede na želje, finančne zmožnosti in potrebe kupca izbira med naslednjimi [5] :
  - *Oracle Database Standard Edition* prinaša enostavno, dovolj zmogljivo bazo za delovne skupine in spletne aplikacije. Omogoča podporo od enega serverja za majhna poslovna okolja pa vse do več povezanih serverjev namenjenih visoko zmogljivim sistemom.
  - *Oracle Database Standard Edition One* z razliko od Oracle Database Standard Edition ne omogoča postavitve v grozdu (Oracle Real Application Clusters). Vse ostale zmogljivosti so na ravni le-te.
  - *Oracle Database Enterprise Edition* zagotavlja visoko stopnjo zmogljivosti, varnosti in razširljivosti, katere so potrebne pri kritičnih aplikacijah. To so aplikacije, ki zagotavljajo obstoj poslovne družbe ali posla, in bi v primeru težav lahko resno ogrozile poslovanje družbe. Ta verzija omogoča vse komponente Oracle Database, dodatno pa jo je možno okrepiti z nakupom opcij ter paketov, ki se navezujejo na redundanco, arhiviranje, varnost in zmogljivost.
  - *Oracle Database Express Edition* predstavlja vstopno verzijo na ravni Oracle database. Je dovolj hitra in brezplačna rešitev za manjše produkcijske sisteme ter razvojno okolje. Enostavna je

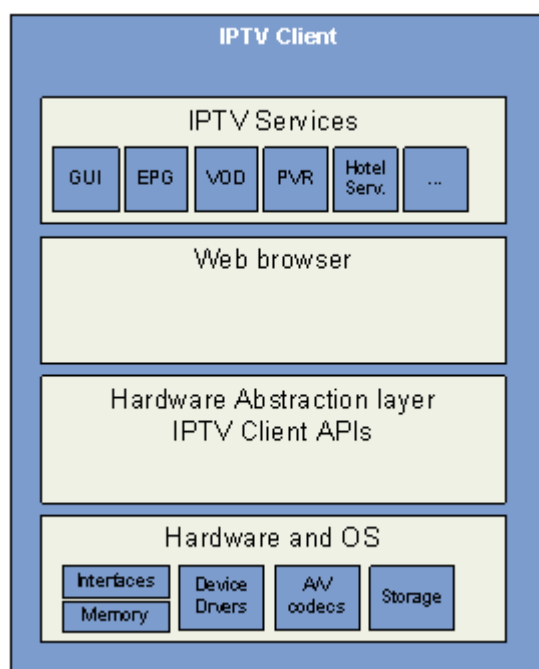
za namestitvev in vzdrževanje, hkrati pa tudi omogoča enostavno nadgradnjo na druge zmogljivejše verzije brez zahtevnih in dragih migracij. Podpora je na voljo preko spletnega foruma.

- *Oracle Database Personal Edition* omogoča samo enouporabniško razvojno in produkcijsko okolje. Vsebuje vse komponente, ki so na voljo v Express Edition, z izjemo cluster postavitve ter paketov za upravljanje.
- **Apache HTTP** [4] je zmogljiv strežniški program za izmenjavo in usmerjanje podatkov po protokolu HTTP. Zgrajen je bil leta 1994 na temeljih propadlega serverja httpd NCSA. Takrat se je zbrala kopica zanesenjakov in iz popravkov za httpd NCSA sestavila celoto, ki so jo poimenovali »A patchy server« (angleško krpasti server), kasneje pa preimenovali v Apache. Takrat je bil edina odprto-kodna alternativa Netscapeovemu serverju. Od tedaj je napredoval na vseh področjih in njegova priljubljenost je od leta 1996, ko je prvič prišel na vodilno mesto, strmo naraščala. Apache HTTP danes domuje v več kot polovici vseh spletnih strežnikov na svetu, priljubljen pa je predvsem zaradi vzdržljivosti, prilagodljivosti in zanesljivosti.
- **Apache Tomcat** je aplikacijski server kateri izvaja Java servlete in generira spletne strani katere so razvite v Java Server Page programskem jeziku.

### 3.2.2 Programska oprema na uporabniškemu delu

Za pravilno delovanje in uporabo IPTV middleware grafičnega vmesnika, mora biti na TV komunikatorju nameščen sledeči sistem oziroma programska oprema:

- Linux ali Windows operacijski sistem
- Standardni HTML 4.01 internetni brskalnik
- Dostop do STB-jevi API-jev iz spletnega brskalnika, ki služijo upravljanju s strojno opremo.
- Gonilniki strojne opreme



Slika 3.4: Shema programske in strojne opreme na STB [9]

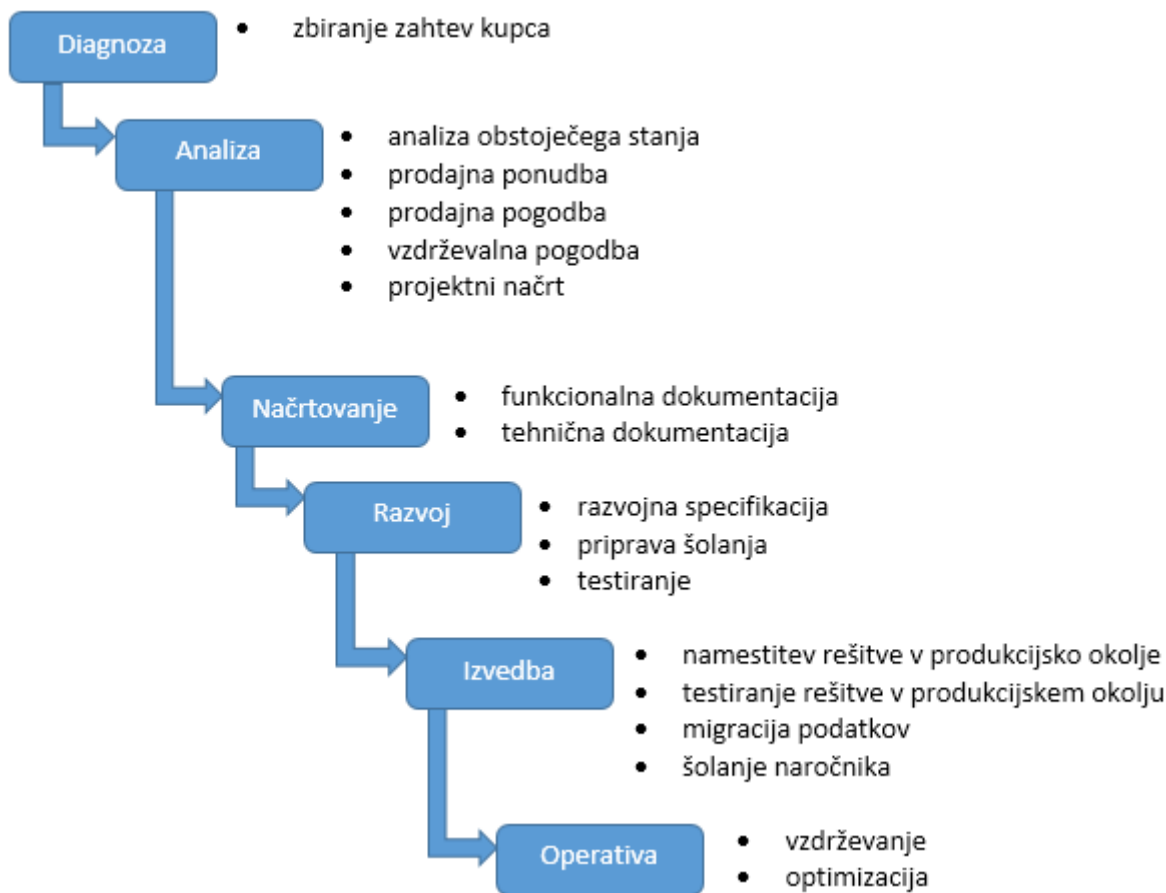




## Poglavje 4

### Proces uvedbe rešitve

Za uspešno uvedbo rešitve oziroma sklenjenega posla ter s tem zadovoljstva obeh vpletenih strani, so potrebni dolgotrajni procesi, ki zahtevajo veliko naporov in prilagajanja z obeh strani. Celoten postopek od povpraševanja pa do predaje produkta končnemu kupcu obsega več faz. Za dosego čim boljše uvedbe produkta sem uporabili Microsoft Sure Step metodologijo, katera definira faze in procese projekta.



Slika 4.1: Faze metodologije uvedbe [8]

## 4.1 Faza diagnoza

### 4.1.1 Zbiranje zahtev kupca

V fazo diagnoze spada spisek zahtev, katere so posredovane s strani potencialnega kupca rešitve, ter na podlagi le tega arhitektura ter ocena obsega celotnega projekta. Na podlagi te faze se ponudnik rešitve odloči ali bi rešitev lahko zadovoljila vse zahteve in pričakovanja, ki jih je kupec izrazil v povpraševanju. V tej fazi na stani ponudnika nastopata prodajna in tehnično-svetovalna služba, na strani kupca pa vodja sektorja za informacij-

sko tehnologijo, projektni vodja ter njihov marketinški oddelek.

Kupec vedno zahteva hiter in zanesljiv produkt z vsečnim vmesnikom, ki bi uporabniku olajšal in popestril bivanje v hotelu, a hkrati da bi bil denarni vložek čim manjši. Kupec želi določene obstoječe procese (naročilo bujenja ter drugih hotelskih storitev) zamenjati z avtomatskimi, kar bi zmanjšalo možnost napak in zlorab.

Najpogostejše **zahteve kupcev** so našteje v spodnjih štirih točkah.

#### 4.1.1.1 Integracija z obstoječim hotelskim upravljalnim sistemom

Za popolno delovanje vseh funkcionalnosti rešitve v hotelskem načinu, je obvezna integracija z obstoječim upravljalnim sistemom (Property Management System - PMS), ki omogoča vsakodnevne opravke, kot so rezervacije, dodajanje in brisanje gostov, izdajanje računov ter nasploh vodenje evidence gostov. Najbolj razširjeni PMS sistemi temeljijo na Oracle MICROS- Fidelio platformi.

The screenshot displays the FIDELITY PMS interface for a reservation. The main window is titled 'UREJANJE rezervacij' and contains several tabs: 'Rezervacija', 'Kartoteka', 'Spremljevalci', 'Opcije', 'Sporočila in lokatorji', and 'Izhod'. The 'Rezervacija' tab is active, showing a detailed view of a reservation for a guest named Laila. The reservation is for a room in the 'GRAND Hotel' on 26.1.2016, with a check-in date of 29.1.2016 and a check-out date of 3.2.2016. The reservation is for 1 room, with a total price of 140 EUR. The interface includes various fields for guest information, reservation details, and pricing. A sidebar on the right contains a 'FIDELITY' logo and a list of icons representing different hotel services. The bottom status bar shows 'DEMO HOTEL FIDELITY 9', 'V9.1', 'Demo uporabnik (SLO) (1) 26.1.2016', and 'GRAND LOTUS PALACE R'.

Slika 4.2: Vmesnik PMS-a

Kupec pričakuje, da PMS ob vnosu gosta v sistem na recepciji, samo-

dejno pošlje obvestilo v middleware o novem oziroma spremenjenem stanju v izbrani sobi. Middleware glede na izbrane hotelske funkcionalnosti prilagodi uporabniški grafični vmesnik. Ob vstopu gosta v sobo, ga mora pričakati pozdravno sporočilo in možnost izbire jezika vmesnika. Ob nakupu video vsebin na zahtevo ali naročilu hotelskih storitev (npr. masaže) preko middleware grafičnega vmesnika, se mu strošek samodejno zabeleži v hotelskem PMS-u. Ko gost konča bivanje v hotelu, PMS poskrbi, da se v celotnem sistemu izbriše zgodovina in stanje gosta.



Slika 4.3: Primer pozdravnega sporočila ob vstopu gosta v sobo

#### 4.1.1.2 Prilagoditev uporabniškega grafičnega vmesnika

Da se uporabniški grafični vmesnik čim bolj zlije v celoto s hotelskimi obstoječimi produkti, kupec zahteva uporabo hotelskega logotipa, ikon ter barvnih shem, ki so značilne za izbrani hotel. Pri tem je v veliko pomoč hotelska spletna stran oziroma publikacije, s katerih se razbere katera oblika pisave(font) ter barvne sheme so prepoznavne za hotel. Večinoma je potrebno sklepati vrsto kompromisov, kajti včasih je želja kupca nerealna glede na obstoječo rešitev in bi bil dodaten razvoj preobsežen in predrag. V tem primeru

se skuša najti nek kompromis, ki bi zadovoljila obe vpleteni strani.

#### 4.1.1.3 Podpora dodatnim storitvam

S samim produktom je kupcu potrebno ponuditi nekaj več oziroma nekaj kar mu bo predstavljalo dodano vrednost. Na podlagi tega se bo tudi lažje odločil za nadgradnjo obstoječega sistema. Najbolj pogoste storitve, ki jih je potrebno podpreti so:

- naročilo termina za wellness in spa center, ki je na voljo v hotelskem kompleksu,
- naročilo bujenja, ki se izvede samodejno s prižigom televizije in predvajanjem v naprej definiranega zvočnega alarma. Alarm se izklopi šele po gostovi potrditvi,
- naročilo taxi storitve, ki jo izvede receptor, po prejemu zahtevka s strani gosta.

Pri vseh storitvah je grafični vmesnik podoben in vključuje izbiro ure in datuma kdaj naj bi se izbrana storitev koristila oziroma izvršila.

Poleg vseh zgoraj naštetih osnovnih storitev, pogosto kupec izrazi željo po dodatnih funkcionalnostih:

- Preglede letalskih povezav z bližnjih mednarodnih letališč. Tako ima gost preko grafičnega vmesnika na televizijskem zaslonu pregled nadhodi in prihodi z izbranega letališča. To se reši z integracijo uradne spletne strani letališča v middleware uporabniški vmesnik.
- Pregledovanje spletnih strani z vgradnjo spletnega brskalnika.

#### 4.1.1.4 Zagotavljanje delovanja sistema v primeru težav

Pri postavitvi je potrebno biti pozoren tudi na situacije, ko sistem ne bo deloval najbolj optimalno, oziroma ko bodo prisotni izpadi nekega dela ali celote, kot je lahko pomanjkanje električne energije. Izpad ena komponente

lahko ogrozi delovanje ostalih komponent ali celotne rešitve. V izogib tej situaciji, se je potrebno poslužiti sledečimi ukrepom oziroma rešitvam:

- **Redundanca oziroma podvajanje**

Redundanca je zasnova sistema, v katerem je za vsako komponento na voljo podvojena oziroma identična zamenjava. V primeru težav neke komponente, se jo lahko takoj zamenja in s tem zagotovi optimalno delovanje celote brez daljših prekinitev. Redundanca obsega strojno opremo, aplikacije in shranjene podatke.

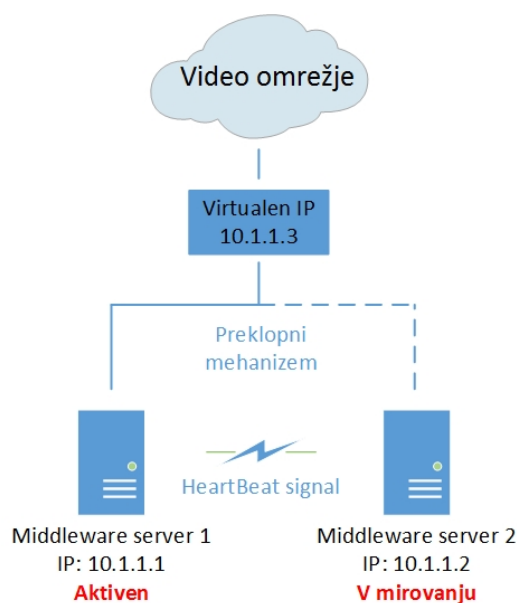
Ker gre pri hotelski rešitvi za sistem z majhnim številom interakcij, je lahko celoten middleware nameščen na enem strežniku. Redundanco se v tem primeru zagotovi z instalacijo dodatnega strežnika, kjer so nameščene iste komponente kot na prvem. Oba strežnika se poveže v celoto z uporabo High-availability cluster rešitve, ki temelji na heart-beat protokolu.

Ko se heartbeat zažene na obeh strežnikih, izvede t.i. izbirni proces s katerim preveri dosegljivost oziroma pravilno delovanje programov na ostalih strežnikih, prisotnih v heartbeat omrežju in konfiguraciji. S tem se določi glavni oziroma delujoči strežnik na katerega se povezujejo vse zunanje naprave(STB) in sistemi(hotelski PMS, VOD sistem...), ki tvorijo celoto v IPTV middleware rešitvi. Da se naprave povezujejo vedno na isti IP naslov, skrbi postavitel virtualnega IP-ja na glavnem delujočem strežniku.

Heartbeat proces na strežnikih ves čas pregleduje dosegljivost oziroma pravilno delovanje Oracle baze, apache serverja, Jboss aplikacijskega strežnika. V primeru da drugi trenutno nedelujoč strežnik zazna, da gre za kakšen izpad glavnega strežnika, le ta prevzame vlogo glavnega strežnika. S tem se postavi tudi virtualen IP, tako da zunanje naprave pravzaprav niti ne zaznajo, da se je karkoli nepravilnega dogajalo v omrežju.

Ker Heartbeat ne omogoča redundance baze, se v tem primeru upo-

rabi Oracle Real Application Cluster (RAC) rešitev ali pa se preprosto napiše skripto, ki bi na določen interval izvažala bazo iz primarnega strežnika na drugi strežnik, ter jo sproti tudi namestila.

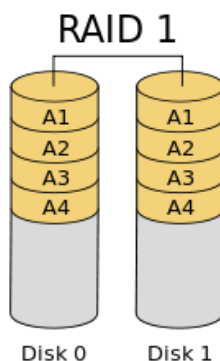


Slika 4.4: Primer redundance z uporabo HeartBeat

- **Dupliciranje shranjevanja podatkov**

Diskovje je eden izmed najbolj ranljiv delov vsakega strežnika, saj se lahko že ob majhni okvari izgubi vse shranjene podatke. V izogib temu se ob nameščanju trdih diskov uporabi tehnologija RAID, kar pomeni povezovanje dveh ali več trdih diskov v zanesljivejšo celoto. Pri tako majhnih sistemih, kot je hotelski middleware, se uporabi RADI 1, ki je poznan tudi pod imenom zrcaljenje. Shranjeni podatki se zapisujejo na glavni disk, njihova zrcalna kopija pa hkrati tudi na drugi disk. S tem načinom dobimo dva ločena diskovna pogona, ki imata shranjene identične podatke. V primeru okvare enega izmed diskov, nam vsi podatki še vedno ostanejo na drugem. Sistem je torej uporaben tudi za sprotno izdelovanje varnostnih kopij. Tako se lahko problematično

enoto samo zamenja in sistem zopet deluje nemoteno.



Slika 4.5: RAID 1 shema [11]

- **Namestitev brezprekinitvenega električnega napajanja**

Naprava za neprekinjeno napajanje zagotavlja zanesljivo, nemoteno in neprekinjeno napajanje električnih naprav, bodisi ob izpadu električne omrežne napetosti bodisi ob nihanjih in motnjah v električni napetosti. Mnogi uporabniki, ki so priključeni v električno omrežje na neoptimalnih delih (blizu transformatorske postaje ali na koncu napajalne veje) v vtičnicah pogosto namesto nominalne napetosti 220–230 V, dobijo krepko preko 240 V ali pa pod 200 V. Prvo utegne dolgoročno škodovati opremi, drugo pa za občutljive naprave lahko povzroča kratke izključitve in nestabilno delovanje, kar lahko spet privede do okvar. V izogib električnim motnjam se med električnim omrežjem in porabniki vgradi napravo za neprekinjeno napajanje, ki na svojem izhodu daje pravilno električno sinusoido. Naprava lahko ob izpadu električne energije ostale priključene naprave še nekaj časa oskrbuje z električno energijo, ob primerni konfiguraciji pa lahko tudi zažene različne operacije ali pravilno zaustavi strežnike, kar kasneje ob ponovnem zagonu prepreči marsikatero nevšečnost. Pri izbiri le teh naprav je eden izmed najpomembnejših dejavnikov trajanje oskrbovanja priključenih naprav z električno energijo, ki lahko obsega od nekaj minut do nekaj ur.



#### 4.1.1.5 Statistika uporabe storitev

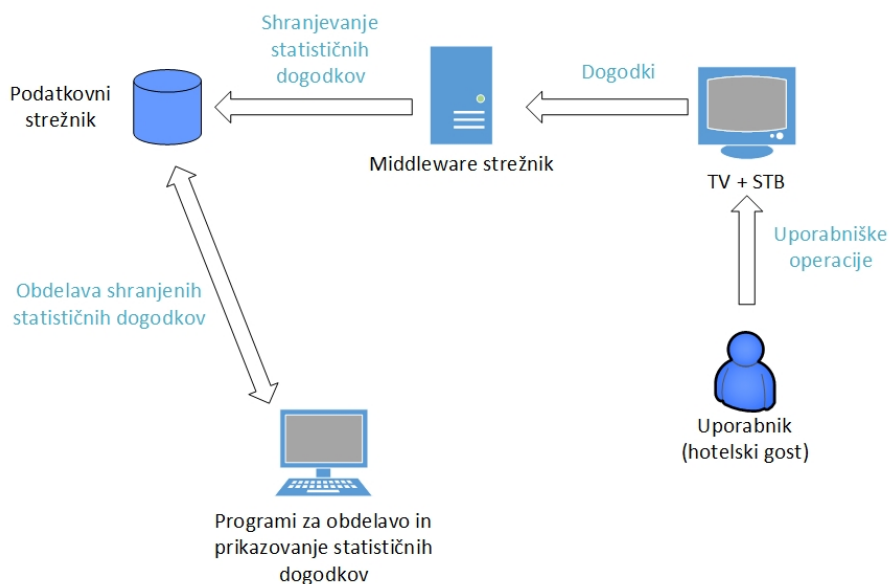
Ker je potrebno vsako storitev, ki se jo ponudi končnemu uporabniku tudi ekonomsko upravičiti, se uporabi statistični modul, ki shranjuje sledeče podatke:

- trajanje gledanja televizijskih kanalov,
- predvajanje posnetih video vsebin,
- uporabo elektronskega programskega vodiča,
- uporabo hotelskih storitev.

Na podlagi pridobljenih podatkov, se kupec lažje odloči za izboljšavo ali nadgradnjo obstoječega sistema, hkrati pa pridobljene podatke obdela v primerne, branju razumljive oblike.

Zaradi uporabe zunanjih odprtokodnih programov oziroma orodij za pregledovanje in obdelave statističnih podatkov, je priporočljiva uporaba baze na ločenem strežniku. S tem se izognemo morebitnim nevšečnostim v delovanju middleware, ki bi nastali ob napačni (brisanje tabel, vnos podatkov) obdelavi podatkov.

Vsaka operacija, dogodek, ki ga izvede uporabnik in je evidentiran v statistiki, se shrani pri uporabniku, ter se na določen čas posreduje glavnemu middleware strežniku, ki le te podatke filtrira, preoblikuje, obdela in jih shrani v že prej pripravljeni statistični tabeli. Uporabnik je o zbiranju podatkov tudi primerno obveščen.



Slika 4.6: Shema namestitve statistike

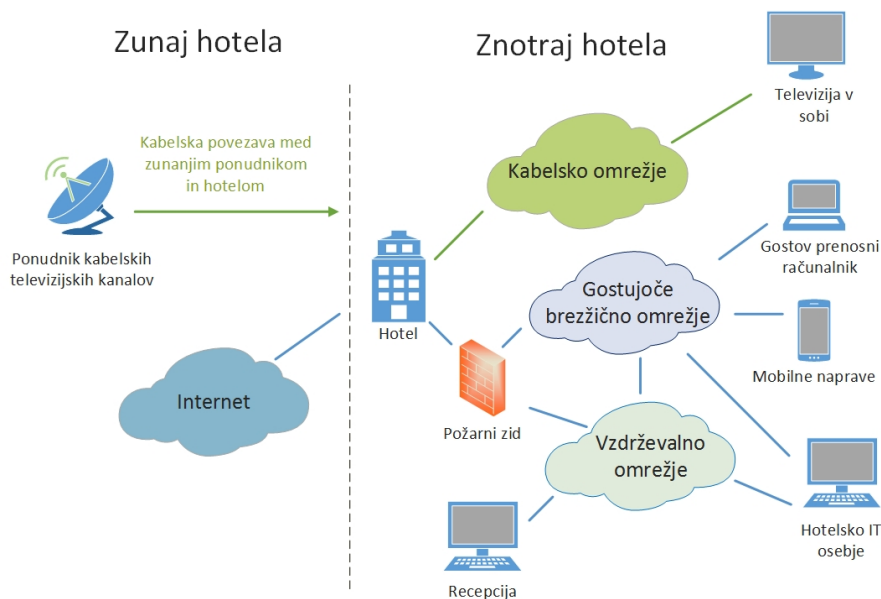
## 4.2 Faza analiza

Ko se zberejo vse kupčeve zahteve in pričakovanja, ter se na podlagi ocene odloči ali se s procesom nadaljuje, nastopi analiza obstoječega sistema in okolja. Ta faza tudi predstavlja uradni začetek uvedbe rešitve. Do potankosti je potrebno analizirati obstoječi sistem in okolje ter dokumentirati in identificirati poslovne procese. Za to fazo je značilno, da se velikokrat najame zunanje svetovalce, ki s strokovnostjo pripomorejo k uspešni analizi in kasneje k pripravi plana projekta z ocenami vseh potrebnih prilagoditev. Ocenijo se tudi potencialna tveganja in nevarnosti, ki se lahko pojavijo tekom implementacije. Na podlagi ocene in analize se sestavi prodajna ponudba. V primeru da je uspešno sprejeta in podpisana, sledi prodajna pogodba. Dogovorijo se za način dela, določi se način komunikacije ter plan kontrole. S strani ponudnika rešitve se poleg tehnično-svetovalne ter prodajne službe, vključijo še produktni vodja, ki dodatno oceni ali je možno sprejeti vse prilagoditve in zahteve, ki so nastale v tej fazi.

### 4.2.1 Analiza obstoječega sistema

Hoteli, kateri se odločijo za nadgradnjo obstoječega sistema, imajo običajno rešitev, ki je grajena na kablenskemu sistemu. V vsako hotelsko sobo je speljan priključek za kabelsko televizijo, omogočen pa je tudi brezžičnega signala za dostop do interneta. IT oddelek v podjetju in recepcija so povezani s samostojnim, ločenim omrežjem, do katerega gost nima dostopa. Preko njega IT oddelek skrbi za vzdrževanje, recepcija pa za evidentiranje hotelskih gostov.

Do sedaj je veljalo pravilo, da čas, ki ga gost preživi v sobi, za hotelsko osebje ne prinaša prihodkov in je tako neizrabljen oziroma izgubljen. Zaradi tega so se vodilni v hotelih začeli zanimati za primerne IPTV rešitve, ki bi zapolnile to vrzel. Ker obstoječa televizijska rešitev ne omogoča prikaza in uporabe hotelskih storitev, ampak le gledanje televizijskih kanalov, je ena izmed mogočih rešitev nadgradnja obstoječega sistema v IPTV. S to rešitvijo postanejo neodvisni od ponudnika storitev video vsebin, kajti običajno je, da so v svojem lokalnem prostoru omejeni samo na enega kablanskega operaterja in s tem tudi na video vsebino. Z uvedbo IPTV rešitve, hotel dobi sistem, kateri izpolnjuje vse zahteve, ki so bile izražene s strani kupca ter potrjene s strani ponudnika.



Slika 4.7: Običajna postavitve hotela pred uvedbo IPTV

### 4.2.2 Prodajna ponudba

Glede na zgoraj opisane zahteve kupca ter stanje sistema pred uvedbo rešitve, sledi izoblikovanje prodajne ponudbe. Pri sestavljanju prodajne ponudbe, je potrebno biti zelo natančen ter kar se da jasen in cenovno ugoden, kajti v večino primerih se kupec odloči med različnimi ponudniki na podlagi tega dokumenta.

Vsebovati mora vse elemente za uspešno zaključitev projekta. Potrebno je paziti, da se ponudba sestavi čim bolj unikatno in da ima s tem ponudnik čim večje prednosti pred konkurenti.

### 4.2.3 Prodajna pogodba

Ko kupec sprejme prodajno ponudbo, ter s tem izrazi željo po nakupu produkta, se mu pripravi prodajno pogodbo. Zakon o obligacijskih razmerjih v 435. členu [1] določa prodajno pogodbo kot:

- (1) S prodajno pogodbo se prodajalec zavezuje, da bo stvar, ki jo pro-

daja, izročil kupcu tako, da bo ta pridobil pravico razpolaganja oziroma lastninsko pravico, kupec pa se zavezuje, da bo prodajalcu plačal kupnino.

- (2) Prodajalec kakšne pravice se zavezuje, da bo kupcu priskrbel prodano pravico; če izvrševanje te pravice zahteva posest stvari, pa tudi, da mu bo stvar izročil.

Prodajna pogodba vsebuje:

- Podatki prodajalca in kupca
- Predmet prodaje
- Cena predmeta prodaje
- Datum prevzema in prodaje rešitve
- Časovni potek namestitve/instalacije produkta
- Plačilni rok
- Vrsta plačila
- Licenciranje
- Garancija opravljenega dela
- Vzdrževanje produkta, ki je predmet prodaje
- Posebni in splošni pogoji

Pri prodajni pogodbi je potrebno biti zelo natančen in pozoren, kajti le-ta velja kot ena izmed najbolj pomembnih in zavezujočih gospodarskih dokumentov.

#### 4.2.4 Vzdrževalna pogodba

Za pravilno delovanje rešitve s čim manjšimi težavami, se kupcu ponudi tudi storitev vzdrževanja. Vzdrževalna pogodba mora jasno definirati, kdo je odgovoren za določen del produkta.

Vzdrževalna pogodba vsebuje:

- Spisek storitev, ki se jih opravlja.

Ker izvajalec uvedbe produkta tudi najboljše pozna svoj produkt, je za kupca najprimernejše, da vse storitve od nadgradnje do preventivnega in kurativnega vzdrževanja prepusti strokovnemu osebju izvajalca.

- Spisek programske in strojne opreme, ki je predmet vzdrževanja.

S tem se natančno določi komponente rešitve, za katere se prevzame odgovornost za pravilno delovanje. S tem se prodajalec zaveže, da bo sistem vzdrževal in nadgrajevali na novejši programske različice.

- Postopek prijave napake.

Težavo oziroma napako se mora javiti na formalen način, kajti le ta način velja kot dokazilo za izračun odzivnega časa, ter na koncu služi kot dokumentacija poteka odpravljanja napak. Med formalne načine spada obveščanje preko elektronske pošte ali posebej pripravljenega spletnega portala.

- Odzivni čas na prijavo težav.

Ko je nepravilno delovanje sistema uradno prijavljeno, se mora vzdrževalec v času, ki se ga določi v pogodbi, odzvati ter skušati odpraviti težavo. V primeru, da napaka ni rešljiva v kratkem času, se kupcu ponuditi drugo začasno rešitev.

- Trajanje pogodbe

Vzdrževalna pogodba se običajno sklene za vsako leto posebej, ni pa nič neobičajnega, da se jo sklene do izteka življenjskega cikla produkta. Natančno je potrebno tudi določiti časovni okvir dosegljivosti vzdrževanja,

kar pomeni ali obsega 24 ur na dan, 7 dni na teden ali samo času uradnih ur med delovniki.

S to pogodbo lahko lastnik hotela tudi prihrani, kajti ni mu potrebno izobraževati oziroma zaposlovati dodatnega kadra, hkrati pa si kupec in prodajalec zagotovita nemoteno delovanje rešitve in v skladu s pričakovanji.

#### 4.2.5 Projektni načrt

Ko se sklene prodajna pogodba, se glede na obseg prodanih produktov, določi skupina znotraj podjetja, ki bo izvajala namestitve vseh potrebnih komponent. V tej fazi se tudi določi projektnega vodja, ki je odgovoren za celoten potek izvedbe projekta.

Načrtovanje obsega natančen seznam vseh opravil s terminskimi plani, zbranimi v dokumentu projektni načrt. Le ta mora biti pripravljena in potrjena tudi s strani končnega kupca. Načrtovanje izvedbe in sama izvedba morata biti vodena zelo odgovorno, kajti v primeru odstopanja terminskih planov in s tem zamika predaje produkta, je končni kupec upravičen do finančnih ugodnosti. Torej se lahko navidezno zelo uspešen projekt kaj kmalu spreobrne v slabo poslovno odločitev z izgubo.

Projektni načrt obsega:

- predmet instalacije,
- predvideni terminski plan izvedenih del,
- seznam in zadolžitve udeležencev,

## 4.3 Faza načrtovanje

Cilj te faze je definiranje, kako se bo vse zahteve in pričakovanja implementiralo v končno rešitev oziroma produkt. Za dosego le tega je potrebno pripraviti dokumenta funkcionalne in tehnične specifikacije, katera služita jasni določitvi odgovornosti in zadolžitve za dosego uspešnega poteka in zaključka projekta.

### 4.3.1 Funkcionalna dokumentacija

V tem dokumentu so jasno definirane zahteve in potrebe vseh udeležencev na projektu, kar preprečuje oziroma zmanjša možnost pojava nestrinjanja, problemov in nejasnosti tekom razvoja in implementacije produkta. Funkcionalno specifikacijo s strani ponudnika rešitve pripravi projektni vodja, uskladi pa jo z vodjo projekta s strani kupca. Ta dokument je podlaga tudi razvojnemu oddelku, saj lahko razberejo kaj kupec pričakuje od določene funkcionalnosti, ki jo je potrebno dodatno razviti.

### 4.3.2 Tehnična dokumentacija

V tem dokumentu se določi in definira načrt, kako doseči oziroma narediti kar je bilo definirano v funkcionalni dokumentaciji. Dokument pripravi tehnična prodaja s strani ponudnika rešitve v sodelovanju z vodjo sektorja za informacijsko tehnologijo s strani kupca.



## 4.4 Faza razvoj

Faza razvoja obsega sledeče aktivnosti:

### 4.4.1 Razvojna specifikacija

Vse dodatne funkcionalnosti oziroma zahteve, ki jih do sedaj ponudnik rešitve ni imel, je potrebno razviti. V izogib nejasnostim, jih je potrebno pred začetkom razvoja in implementacije natančno specificirati. Dokument, ki ga pripravi produktni vodja za vsako dodatno funkcionalnost se imenuje funkcionalna specifikacija. To je tudi uraden dokument na podlagi katerega razvijalec ali programer pripravi rešitev.

### 4.4.2 Priprava šolanja

Dokument o šolanju vsebuje spisek vseh aktivnosti za predajo znanja o uporabi rešitve. Poleg dokumenta je zaželeno, da se organizira tudi delavnice, kjer se vse teoretično znanje tudi prikaže v praksi. V njej so udeleženi člani IT oddelka s strani kupca, na strani ponudnika rešitve pa je običajno posebej šolano osebje, ki opravlja naloge širjenja znanja pravilnega rokovanja z rešitvijo.

### 4.4.3 Testiranje

V fazi razvoja funkcionalnosti je potrebno organizirati tudi oddetek za testiranje, ki zagotavlja odpravo pomanjkljivosti in neskladja že v fazi razvoja. S tem zmanjšamo nevšečnosti, ki bi se lahko pojavile ob prehodu v produkcijo. Za ta namen se ponudnik rešitve poveže s ponudniki drugih rešitev (PMS, ponudnikom video vsebin), ter skupaj skušajo čim bolj natančno pripraviti testno okolje, ki bi bil približek realnemu okolju v hotelu.

## 4.5 Faza izvedba

Po sklenitvi prodajne pogodbe, se glede na njeno vsebino, torej na obseg prodanih produktov, določi skupina znotraj podjetja, ki bo vodila namestitev vseh potrebnih komponent. Glavni vodja te skupine je projektni vodja.

Načrtovanje obsega natančen seznam vseh opravil z vsemi terminskimi plani. Vse to je zbrano v dokumentu **projektna dokumentacija**, ki mora biti pripravljena in potrjena tudi s strani končnega kupca. Zaključek vseh del je definiran v prodajni pogodbi, kjer se definira potek predaje rešitve v uporabo končnemu kupcu. Načrtovanje izvedbe in sama izvedba morata biti vodena zelo odgovorno, kajti v primeru odstopanja terminskih planov in s tem zamika zaključenega rok predaje projekta, je končni kupec upravičen do finančnih ugodnosti. Torej se nam lahko navidezno zelo uspešen projekt kaj kmalu spreobrne v slabo poslovno odločitev z veliko izgubo.

V primeru kakršnihkoli težav v fazi izvedbe, morajo vsi vpleteni sproti obveščati projektnega vodja, ki glede na okoliščine sprejme odločitev o nadaljnjem delu.

V izvedbeni fazi si sledijo sledeče glavne aktivnosti:

### 4.5.1 Namestitev rešitve v produkcijsko okolje

Namestitev vsega potrebnega za delovanje rešitve se deli na tri dele:

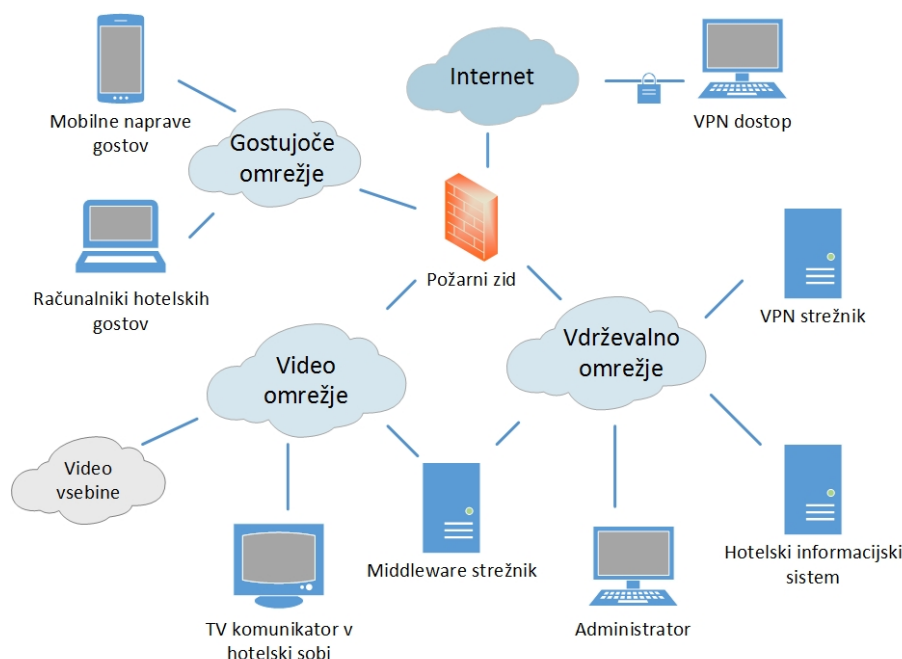
#### 1) Konfiguracija omrežja

Za nemoteno in pravilno delovanje je potrebno z zunanjimi izvajalci postaviti in konfigurirati tri ločena omrežja:

- **Vzdrževalno omrežje** (eng. Management lan), ki služi za administracijo ter odpravi napak. Z njega je možen dostop do vseh strežnikov v sistemu ter služi tudi za povezavo middleware strežnika z ostalimi hotelskimi sistemi.
- **Video omrežje** (eng. Video lan), kjer so prisotne video vsebine. Po njemu potekajo interakcije med TV komunikatorji ter middle-

ware strežnikom. Preko njega je nemogoče dostopati do ostalih strežnikov, s čimer zagotavljamo varnost pred nezaželenimi vdori.

- **Gostujoče omrežje** (Guest lan), ki je namenjeno dostopu do interneta vsem morebitnim prenosnim računalnikom in mobilnim napravam gosta.



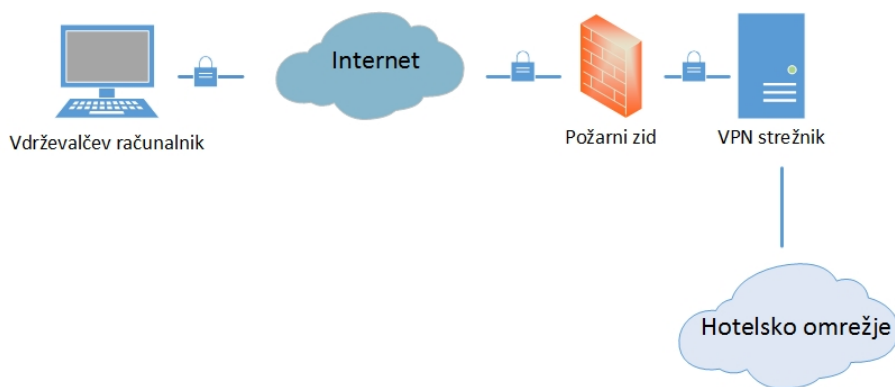
Slika 4.8: Shema povezav potrebnih omrežij

## 2) Namestitvev strojne opreme in operacijskih sistemov

Za ta korak se običajno najame kompetentno lokalno podjetje, ki v pogodbi nastopa kot partner. S tem se ponudnik izogne dragim stroškom prevoza in nastanitve svojih inženirjev. Z lokalnim podjetjem se poveže tako, da postane del celote. Vse aktivnosti so še vedno vodene in nadzorovane preko enega projektnega vodja, ki se ga določi že na začetku projekta.

Lokalni partner opravi sledeča dela:

- priprava in namestitev strežnikov,
- namesti operacijski sistem na strežnike,
- namesti STB opremo,
- konfigurira VPN omrežje, ki služi nadaljnji inštalaciji in konfiguraciji potrebne programske opreme.



Slika 4.9: Shema VPN omrežja

### 3) Namestitev programske opreme

Ko se zaključi faza namestitve strojne opreme ter operacijskih sistemov, se izvajalci ponudnika rešitev povežejo preko virtualnega privatnega omrežja v hotelsko omrežje. Tako lahko namešajo in konfigurirajo potrebne aplikacije kot bi bili locirani v hotelu. Celotna instalacija poteka po korakih, ki so definirani v projektnem planu.

#### 4.5.2 Testiranje rešitve v produkcijskem okolju

Preden gre produkt v produkcijsko delovanje je podvržen obsežnim testiranjem v produkcijskem okolju. Namen testiranja vseh komponent, ki predstavljajo celoto, je zaznava in tudi odprava nepredvidenih težav oziroma pomanjkljivosti. Pri samem testiranju so prisotni člani z obeh v projektu

udeleženi strani. Vse poteka po naprej pripravljenem dokumentu, kjer je spisec vseh testov, ki jih moramo opraviti in bodo del primopredaje produkta končnemu kupcu. Testiranje v sodelovanju s kupčevim IT oddelkom opravlja osebje, ki je zadolženo za namestitve in konfiguracijo produkta.

Testiranje končne rešitve obsega:

- **Testiranje strežniškega dela.**

Za testiranje zmogljivosti in pravilnega delovanja strežniškega dela se razvije programe, ki simulirajo zahteve oziroma ukaze z uporabniškega dela. Tako se lahko simulira situacijo, ko bi na primer sto uporabnikov istočasno odprlo programski vodič in s tem poslalo zahtevke po podatkih na glavni middleware strežnik. Ves čas se spremlja procese in razpoložljivost strojne opreme, kamor spada RAM, procesor ter diskovne enote.

Poleg testov zmogljivosti, se izvedejo tudi testi, ki simulirajo razne okvare in nepredvidene tehnične zaplete. Z izklapljanjem omrežja in diskovnih enot, procesorjev in drugih komponent strežnika se simulira izpade, ki se lahko pripetijo ob normalni uporabi. Pri tem natančno spremljamo ali redundantna postavitve prevzame vse definirane funkcije in zadolžitve, ter ali je izpad sistema v okvirih predvidenega časa.

- **Testiranje video vsebin.**

Ker lahko video vsebine privedejo do preobremenitve omrežja, in s tem daljšo odzivnost strežnikov na zahtevke s strani uporabnika, moramo preveriti podatkovni tok (bitrate) vseh video vsebin. Da bi bila video vsebina kar se da optimalne kakovosti in da ne bi vplivala na omrežje, mora biti pripravljena v CBR, kar pomeni da podatkovni tok ne sme bistveno nihati.

Hkrati je potrebno biti pozoren tudi ali se lahko vsa video vsebina predvaja na nameščenih TV komunikatorjih, kajti lahko se zgodi, da je pripravljena s kakšnim nepodprtim video ali avdio kodekom.

Zaznane težave video vsebin posredujemo ponudniku teh storitev.

- **Testiranje omrežja.**

Omrežje, na katerem so priključeni strežniki ter STB-ji, mora biti dosegljivo in delujoče ves čas. Odzivni časi naprav, ki so priklopljeni nanj, morajo dosegati zelo majne vrednosti, izgubljenih paketov ne sme biti.

- **Testiranje uporabniškega dela.**

Na koncu sledi testiranje rešitve s strani končnega uporabnika, v tem primeru hotelskega gosta. Preko realnih in pričakovanih uporabniških operacij se skuša preveriti ali vse dela kot mora. V tej fazi testiranja sodeluje tudi hotelsko osebje, kajti zajeti je potrebno vse situacije, ki se navezujejo na gosta, torej od samega vpisa v sistem, pa do naročila hotelske storitve preko grafičnega vmesnika, ki je na voljo gostu. Preko raznih realnih primerov se ugotovi ali vse funkcionira kot je bilo dogovorjeno in pričakovano.

### 4.5.3 Migracija podatkov

Migracija podatkov obsega prenos podatkov iz obstoječega sistema v novo sistem. Mednje spadajo seznam sob, hotelskih storitev, televizijskih kanalov ter drugih audio video vsebin.

### 4.5.4 Šolanje naročnika

Ko bo produkt zaživel v produkcijskem okolju, je potrebno imeti tudi ustrezno šolan kader, ki bo znal upravljati z njim. To obsega vse od osnovnega vzdrževanja, odpravljanja manjših napak ter na koncu tudi administracijo in uporabo le tega. Navadno to vlogo prevzame IT oddelek v hotelu, kateri je že prej skrbel za omrežje ter podporo obstoječim informacijskim sistemom. IT oddelek je potrebno tudi podučiti katere informacije so potrebne ob prijavi težave.

Šolanje se deli na dva dela:

- 1) **Administracija**, ki obsega dodajanje in brisanje STB naprav, video vsebin in televizijskih kanalov iz sistema. To poteka preko administracijskega vmesnika middleware rešitve, ki je dostopen samo preko vzdrževalnega omrežja.

Administration Portal Operator : Administrator Region : -- Hotel : Middleware --

Operator  
Extended services  
Entities  
Real-time  
Channels  
Mosaics  
Categories  
CH packages  
Channel logos  
Marketing packages  
On-demand  
NVD  
Pay Per View  
Promotions  
Applications  
Products  
Recordings  
Hotel  
Help items  
Settings  
RSS reader  
WorldTime  
Weather info  
Logout

Loc. ing	Loc. recordable	Pause and resume	Circular buffer enabled	Macrovision	Encoding	Instant rec.	PIP mcast address	PIP mcast port	PIP image	Select	Programs	Edit channel
0	0	0	0		MPEG2	0	239.1.10.10	5000		<input type="checkbox"/>	Programs	Edit channel
0	0	0	0		MPEG2	0	239.1.10.11	5000		<input type="checkbox"/>	Programs	Edit channel
0	0	0	0		MPEG2	0	239.1.1.12	5000		<input type="checkbox"/>	Programs	Edit channel

**Add new channel**

Channel type: 1: VIDEO  
Channel encoding: 1: MPEG1  
Tag\*:  
Default desc.\*:  
UID\*:  
MCAST\_ENABLED: ☐  
RTP\_ENABLED: ☐  
DVBC enabled: ☐  
OTT\_ENABLED: ☐  
Channel bitrate: 10000 kbps  
Teletext address:  
Teletext port:  
PIP\_MCAST\_ADDRESS/PIP\_MCAST\_PORT:  
PIP\_IMAGE: (/home/teemart/images/upload/mgRapu)  
Activated: (dd.MM.yyyy HH:mm)  
Deactivated: (dd.MM.yyyy HH:mm)  
Recording expirationmin:  
Auto recording expirationmin:  
Logo: NO\_LOGO  
Channel HD: ☐  
Channel encrypted: ☐  
Channel recordable: ☐  
Channel AUTO recordable: ☐  
Loc. recordable: ☐  
Pause and resume: ☐  
Circular buffer enabled: ☐  
Channel Macrovision: ☐  
Instant rec.: ☐  
Instant rec. trickplay enabled: ☐  
Instant rec. speeds:   
Program rec. trickplay enabled: ☐  
Program rec. speeds:   
Web streaming enabled: ☐  
Not broadcasting: ☐  
Finish Cancel

Slika 4.10: Primer vnosa televizijskega kanala v sistem

- 2) **Operativa**, ki obsega osnovno upravljanje s procesi, ki zagotavljajo pravilno delovanje middlewarea. To obsega od osnovnega upravljanja z bazo in aplikacijskim strežnikom pa do branja in shranjevanja sistemskih log-ov v primeru težav in nadaljnjih prijav. Pripravi se spisek potencialnih oziroma mogočih težav, ter se za vsako tudi navede kako pravilno ukrepati.

## 4.6 Faza operativa

To je faza ko gre produkt po primopredaji in opravljenih vseh testih v produkcijsko okolje, ter se ga začne uporabljati v resničnih situacijah, katerim je bil tudi namenjen.

Faza operative zajema dve glavna dela:

### 4.6.1 Vzdrževanje

Obseg vzdrževanje je bil določen z vzdrževalno pogodbo in bo omogočal nemoteno delovanje ter odpravo napak.

### 4.6.2 Optimizacija

Optimizacija zajema odpravo napak in spremembo določenih stvari po tem ko se rešitev že uporablja. V garancijskem roku so te nepravilnosti odpravljene brezplačno in v dogovorjenem roku, izven tega roka pa je odvisno od vsebine podpisane vzdrževalne pogodbe med ponudnikom in kupcem rešitve. Morebitne dodatne zahteve vodja projekta na kupčevi strani posreduje vodji projekta s strani ponudnika rešitve.



## Poglavje 5

### Sklepne ugotovitve

V diplomskem delu sem predstavil IPTV rešitev za hotele, ter kaj vse je potrebno narediti za uspešno uvedbo oziroma implementacijo le tega pri naročniku. Opisal sem s katerimi programskimi in strojnimi rešitvami se običajno srečamo pri nameščanju le te rešitve.

Z namestitvijo rešitve v hotel, ter njegovo povezavo z ostalimi hotelskimi informacijskimi sistemi, dobimo celostni produkt, ki dodatno dopolnjuje hotelsko ponudbo. Gostu se tako z naslonjača ponudi pregled video vsebin, hotelskih storitev in hkrati njihovo rezervacijo ter dostop do zunanjih informacijskih portalov. Vsaka dodatna ponudba, poleg standardnih, kot so namestitve in kulinarika lahko hotelu prinese prednost pred konkurenco, zato se tudi vedno več hotelov odloča za nakup dodatnih informacijskih rešitev. Minili so časi, ko je gosta v sobi pričakala samo televizija z običajnimi televizijskimi kanali. Sedaj televizija predstavlja tudi eno glavnih komunikacijskih točk med gostom in hotelom, kajti gostu so na eni točki na voljo vse ažurne informacije o hotelski ponudbi.

V prihodnosti ko bodo TV komunikatorji postali zmogljivejši ter uporabniki bolj vešči rokovanja s to tehnologijo, bo middleware postal pravo multimedijsko središče. Razvoj se osredotoča na prehod iz IPTV v OTT rešitev, kar pomeni da bi do vseh vsebin dostopali preko interneta, ne pa več samo lokalno. V zadnjem času je prisoten pravi razmah HLS(HTTP

Live Streaming) vsebin ter rešitev v Oblaku(Cloud), ki so namenjene ravno temu. S tem nabor video vsebin ne bi bil več pogojen od internet ponudnika. To bi hkrati tudi precej pocenilo implementacijo middleware rešitve v hotel, kajti za pravilno delovanje bi hotel potreboval samo zmogljivo internetno povezavo. S tem odpade tudi inštalacija marsikaterega strežnika.

Vendar kot za vsako stvar do sedaj bo razvoj ter implementacija middleware rešitve v hotelu, bazirala na trenutnih trendih ter željah in pričakovanjih končnih uporabnikov, kajti le oni so končni sodnik ali je produkt primeren ali ne. Zato je kakršnokoli daljnoročno predvidevanje razvoja in pričakovanj brezpredmetno.

# Literatura

- [1] Uradni list Republike Slovenije, št 97/2007, Obligacijski zakonik  
Dosegljivo: <https://www.uradni-list.si/1/content?id=82804>  
[Dostopano: 2.4.2016]
  
- [2] IPTV Wikipedia [Online]  
Dosegljivo: <https://en.wikipedia.org/wiki/IPTV> [Dostopano: 2.4.2016 ]
  
- [3] Middleware (distributed applications) [Online] Dosegljivo:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Middleware\\_%28distributed\\_applications%29](https://en.wikipedia.org/wiki/Middleware_%28distributed_applications%29)  
[Dostopano: 2.4.2016 ]
  
- [4] Apache http server project [Online]  
Dosegljivo: [https://httpd.apache.org/ABOUT\\_APACHE.html](https://httpd.apache.org/ABOUT_APACHE.html)  
[Dostopano: 2.4.2016 ]
  
- [5] Oracle database editions [Online] Dosegljivo:  
[https://docs.oracle.com/cd/B28359\\_01/license.111/b28287/editions.htm](https://docs.oracle.com/cd/B28359_01/license.111/b28287/editions.htm)  
[Dostopano: 2.4.2016 ]
  
- [6] GNU general public license [Online] Dosegljivo:  
<https://www.gnu.org/copyleft/gpl.html> [Dostopano: 2.4.2016 ]
  
- [7] About Jboss[Online] Dosegljivo:  
<https://docs.jboss.org/jbossas/jboss4guide/r1/html/pr02.html>  
[Dostopano: 2.4.2016 ]

- [8] Microsoft Dynamics Sure Step Training [Online] Dosegljivo:  
[www.slideshare.net/guptaamarnath/arvato-sure-steptraining](http://www.slideshare.net/guptaamarnath/arvato-sure-steptraining)  
[Dostopano: 23.4.2016 ]
- [9] Arris STB documentation, 2010
- [10] Amino STB AmiNET130H flyer, 2008
- [11] Standard RAID levels [Online] Dosegljivo:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Standard\\_RAID\\_levels](https://en.wikipedia.org/wiki/Standard_RAID_levels)  
[Dostopano: 2.5.2016 ]